

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-243782

(43)Date of publication of application : 24.09.1996

(51)Int.Cl.

B23K 35/26
B23K 31/02

(21)Application number : 07-048409

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 08.03.1995

(72)Inventor : HIGASHINAKAGAHA EMIKO
TEJIMA KOICHI
ARAI SHINJI

(54) SOLDER ALLOY AND SOLDERING METHOD USING THE SAME

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a solder alloy formulated to satisfy the conditions regarded to be necessary at the time of, for example, soldering, without using lead which adversely affects environment, etc.

CONSTITUTION: This solder alloy contains 3 to 12wt.% zinc and consisting of the balance substantially tin and the content of oxygen therein is ≤ 100 ppm. This solder alloy otherwise contains 3 to 12wt.% zinc and ≤ 3 wt.% at least one kind selected from antimony, indium, gold, silver and copper and consists of the balance substantially tin and the content of oxygen is specified to ≤ 100 ppm.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 17.09.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2002-20192

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 17.10.2002

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-243782

(43) 公開日 平成8年(1996)9月24日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 3 K 35/26	3 1 0		B 2 3 K 35/26	3 1 0 A
31/02	3 1 0		31/02	3 1 0 B

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平7-48409

(22) 出願日 平成7年(1995)3月8日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 東中川 恵美子

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

(72) 発明者 手島 光一

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜事業所内

(72) 発明者 荒井 真次

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

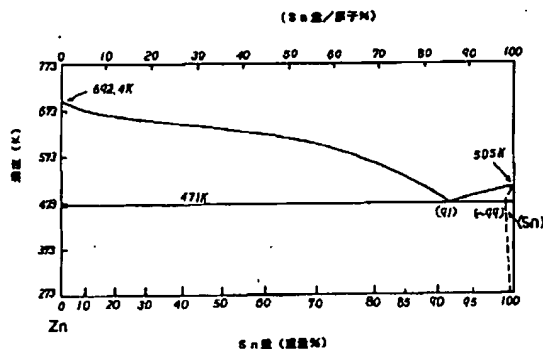
(74) 代理人 弁理士 須山 佐一

(54) 【発明の名称】 はんだ合金およびそれを用いたはんだ付け方法

(57) 【要約】

【目的】 環境等に対して悪影響を及ぼす鉛を使用することなく、例えばはんだ付けに際して必要とされる条件を満足させたはんだ合金を提供する。

【構成】 亜鉛を 3~12重量% 含有し、残部が実質的に錫からなり、酸素含有量が100ppm以下であるはんだ合金、あるいは亜鉛を 3~12重量%、アンチモン、インジウム、金、銀および銅から選ばれる少なくとも1種を 3重量% 以下含有し、残部が実質的に錫からなり、酸素含有量が100ppm以下であるはんだ合金である。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 亜鉛を 3～12重量% 含有し、残部が実質的に錫からなり、酸素含有量が100ppm以下であることを特徴とするはんだ合金。

【請求項2】 亜鉛を 3～12重量%、アンチモン、インジウム、金、銀および銅から選ばれる少なくとも1種を3重量%以下含有し、残部が実質的に錫からなり、酸素含有量が100ppm以下であることを特徴とするはんだ合金。

【請求項3】 請求項1または請求項2記載のはんだ合金を用いたはんだ付け方法であって、前記はんだ合金を用いて非酸化性雰囲気中ではんだ接続を行うことを特徴とするはんだ付け方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】本発明は、環境安全性の高いはんだ合金、およびそれを用いたはんだ付け方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、各種機器におけるはんだ接続には、融点が低く、酸性雰囲気中でもぬれ性がよい等の点から、鉛-錫系のはんだ合金が多用されている。

【0003】ところで、鉛は毒性を有することから、鉛やそれを含む合金等を扱う業務については規制がなされており、鉛中毒等の発生はほとんど皆無となっている。しかし、最近の環境破壊に対する関心の高まりによって、鉛を含むはんだ合金を用いた各種機器、特に電子機器の廃棄処理についても問題視され始めている。

【0004】すなわち、鉛を含むはんだ合金を多量に使用した廃電子機器は、従来、通常の産業廃棄物や一般廃棄物と同様に、主として埋め立て処理することが一般的であった。しかしながら、鉛を含むはんだ合金を多量に使用した廃電子機器をそのまま埋立て等により処理し続けると、廃電子機器中に存在する鉛成分の溶出によって、環境や生物等に対して悪影響を及ぼすことが危惧されている。

【0005】このようなことから、鉛を含むはんだ合金を多量に使用した廃電子機器を処理する際には、鉛を回収した後に処理することを義務付ける方向に進んでいる。しかし、現状では廃電子機器等から有効かつ容易に鉛を回収する技術が見出されておらず、また鉛の回収コストが製品コストの増大を招くおそれがあること等から、鉛を用いないはんだ合金の開発が強く望まれている。

【0006】上述したような鉛を用いないはんだ合金として、例えば錫をベースとし、これにアンチモン、銀、ゲルマニウム、チタン等を複合添加したもの等が一部実用化されているが、これらは特殊な用途を対象としたものであり、鉛-錫系はんだ合金のように、ごく一般的なはんだ付けに適用することが可能なはんだ合金、すなわち前述した低融点でぬれ性に優れる等の特性に加えて、

リフローはんだ工程等に適用し得る、母材と反応して脆い化合物や脆化層を形成しない等の条件を全て満足するはんだ合金は、現状では見出されていない。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、鉛を含むはんだ合金を多量に使用した廃電子機器等を処理する際には、鉛を回収した後に処理することを義務付ける方向に進んでいることから、環境等に対して悪影響を及ぼす鉛を用いないはんだ合金の開発が望まれている。鉛を用いないはんだ合金は一部で実用化されているものの、鉛-錫系はんだ合金に匹敵するようなはんだ付け性や耐侯性等は実現されていない。

【0008】このようなことから、環境等に対して悪影響を及ぼすことがなく、かつ鉛-錫系はんだ合金に匹敵するようなはんだ付け性や耐侯性等を有するはんだ合金が強く求められている。

【0009】本発明は、このような課題に対処するためになされたもので、環境等に対して悪影響を及ぼす鉛を使用することなく、例えばはんだ付けに際して必要とされる条件を満足させたはんだ合金、およびそれを用いたはんだ付け方法を提供することを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段と作用】本発明のはんだ合金は、亜鉛を 3～12重量% 含有し、残部が実質的に錫からなり、酸素含有量が100ppm以下であること（請求項1）、あるいは亜鉛を 3～12重量%、アンチモン、インジウム、金、銀および銅から選ばれる少なくとも1種を3重量%以下含有し、残部が実質的に錫からなり、酸素含有量が100ppm以下であること（請求項2）を特徴としている。

【0011】また、本発明のはんだ付け方法は、上記した本発明のはんだ合金を用いたはんだ付け方法であって、前記はんだ合金を用いて非酸化性雰囲気中ではんだ接続を行うことを特徴としている。

【0012】ここで、はんだ合金に要求される特性は、(1)ぬれ性に優れること、(2)はんだ接続する機器に熱損傷等を与えない温度ではんだ付け可能である、すなわち融点が473K前後であること、(3)母材との反応により脆い金属間化合物や脆化層を形成しないこと、(4)自動化に適用可能な供給形態（ペーストや粉末等）がとれること、(5)はんだ合金に含まれる金属成分の酸化物がぬれ不良、ボイド、ブリッジ等の欠陥の発生原因とならないこと、等である。特に、電子機器のはんだ接続においては、溶融はんだを細間隙に流入させて母材との接合を行うため、はんだ合金の表面張力、粘性、流動性等が重要である。従来の鉛-錫系はんだ合金は、上述したような条件をよく満足するものとして多用されてきたが、前述したように環境等に対して悪影響を及ぼすという重大な欠点を有している。

【0013】これに対して、本発明のはんだ合金、すな

わち錫に少なくとも亜鉛を、3～12重量%の範囲で添加した合金は、鉛を含まないと共に、亜鉛等の各成分の安全性が高いことから、環境等に対して悪影響を及ぼすことがなく、かつ上述したはんだ合金に要求される特性をほとんど満足するものである。

【0014】すなわち、図1に示すように、亜鉛と錫とは全率固溶であり、いかなる混合比においても析出物を作らずに合金化するため、例えば良好なはんだ接続性が得られる。そして、特に亜鉛を3～12重量%の範囲で含有する亜鉛-錫合金は、その融点が493K以下と低く、例えば亜鉛を9重量%含有する亜鉛-錫合金では融点が471Kと、はんだ付けに適する低融点を有している。錫に対する亜鉛の添加量が3重量%未満であっても、また12重量%を超えても、いずれもはんだ合金に必要とされる低融点が得られなくなる。一般に、電子機器のはんだ付け温度を10度下げると、電子部品の寿命は2倍になると言われていることから、はんだ合金の低融点化は非常に有効である。

【0015】また、本発明ではんだ合金として用いる亜鉛-錫合金は、導電性に優れる錫との全率固溶合金であることから、その導電性等の特性は錫単体とほとんど同一の性質を有し、プリント基板等の導体として多用されている銅に対するぬれ性も高いものである。さらに、亜鉛は他の金属と比較しても安価であり、例えば電子機器に多量に使用されるはんだ合金として、鉛-錫系はんだ合金と同程度に安価に提供できる。

【0016】本発明の錫を主成分とするはんだ合金には、上述した亜鉛に加えて、アンチモン、インジウム、金、銀および銅から選ばれる少なくとも1種の元素を3重量%以下の範囲で添加してもよい。これらは、はんだ合金のさらなる低融点化やぬれ性の改善に寄与するが、これらの元素を3重量%を超えて添加すると、はんだ外觀が悪くなる（つやがなくなる）。上述した添加元素のうち、アンチモンや銅は本発明のはんだ合金のぬれ性の改善に寄与する元素であり、またインジウム、金、銀は、本発明のはんだ合金の低融点化に寄与する元素である。

【0017】また、本発明のはんだ合金は、例えば酸素、窒素、水素等の不可避の不純物を少量含んでいても

特に問題はないか、特に酸素はんだ合金を脆くするおそれがあるため、その含有量は100ppm以下とする。

【0018】ところで、上述した本発明の錫を主成分とするはんだ合金は、その主要構成元素である亜鉛がはんだ接続中に酸化しやいという難点を有しているが、これははんだ付けを窒素やアルゴン等の非酸化性雰囲気で行うことにより解決可能である。本発明のはんだ付け方法は、このように本発明のはんだ合金を用いて非酸化性雰囲気中ではんだ接続する方法であり、これによって本発明のはんだ合金の酸化によるぬれ不良や電氣的な接続不良等の発生が防止できる。

【0019】また、本発明のはんだ付け方法においては、通常のはんだ接続と同様に、超音波を付加しながら実施してもよい。

【0020】なお、本発明のはんだ合金は、上述したような各種電子機器等のはんだ付けに有効に使用し得るほか、環境安全性に優れると共に低融点であるという性質を利用して、従来鉛-錫系合金が用いられてきた用途、例えばヒューズ等に利用することも可能である。

【0021】

【実施例】以下、本発明の実施例について説明する。

【0022】実施例1～8、比較例1

まず、表1に合金組成をそれぞれ示す各はんだ合金を溶解、製造した。これら各はんだ合金の融点を表1に示す。

【0023】次に、上述した各はんだ合金を用いて、電子部品を搭載したプリント基板（銅張積層板）に、窒素を局所的に流しながらはんだ付けを実施した。なお、はんだ付け温度は、いずれも各合金の融点に対して10～30K程度高い温度とした。そして、上記はんだ付けの際に、ぬれ性を確認すると共に、はんだ付け後の耐候性を評価した。これらの結果を、各はんだ合金の安全性の確認結果と共に表1に併せて示す。

【0024】なお、表中の比較例1は、従来の鉛-錫系はんだ合金であり、上記実施例のはんだ合金の評価の基礎として掲げたものである。

【0025】

【表1】

	合金組成 (重量%)			融点 (°C)	融点 (°C)	特性評価結果		
	Zn	他の成分	Sn	(ppm)	(°C)	ぬれ性	耐候性	安全性
実施例 1	9	—	残部	20	471	良好	良好	良好
" 2	5	—	"	32	486	"	"	"
" 3	6	Sb:2	"	28	484	"	"	"
" 4	10	In:2	"	18	484	"	"	"
" 5	8	Ag:3	"	42	484	"	"	"
" 6	9	Au:1	"	38	469	"	"	"
" 7	9	Cu:3	"	24	549	"	"	"
" 8	5	In:1, Ag:3	"	55	473	"	"	"
比較例 1	—	Pb:37	"	121	456	"	"	不良

表1から明らかなように、各実施例のはんだ合金は、低融点を有していると共に、ぬれ性についても従来の鉛—錫系はんだ合金と同様に良好であり、優れたはんだ付け性を有している。また、長時間の使用にも脆化等の性質の変化は見られず、従来の鉛—錫系はんだ合金と同様に、優れた耐候性を有している。これに対して、鉛—錫系はんだ合金は、従来から多量に使用されているように、低融点を有していると共に、ぬれ性や耐候性に優れているものの、鉛の毒性が環境等に対しても問題となる。

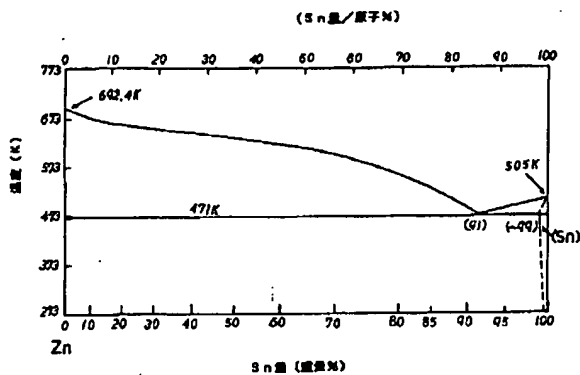
【0026】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のはんだ合金は、低融点で、ぬれ性や耐候性に優れると共に、有害な鉛を含まずに環境安全性等に優れるものである。従って、環境等に対して悪影響を及ぼすことなく、かつはんだ付けに際して必要とされる条件を満足させたはんだ合金を安価に提供することが可能となる。また、本発明のはんだ付け方法によれば、そのようなはんだ合金を用いて良好なはんだ接続が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 亜鉛と錫の二元合金の状態図である。

【図1】



BEST AVAILABLE COPY